

SEAL STRUCTURE

Publication number: JP2002081548 (A)

Publication date: 2002-03-22

Inventor(s): IGARASHI HIROSHI; GOTO HIROYUKI; HIROSE KENJI; TAKEUCHI KAZUO; SHINOHARA TADASHI

Applicant(s): HONDA MOTOR CO LTD

Classification:

- international: F02F1/24; F02F11/00; F02M61/14; F02M61/16; F16J15/10; F02F1/24; F02F11/00; F02M61/00; F16J15/10; (IPC1-7): F16J15/10; F02F1/24; F02F11/00; F02M61/14; F02M61/16

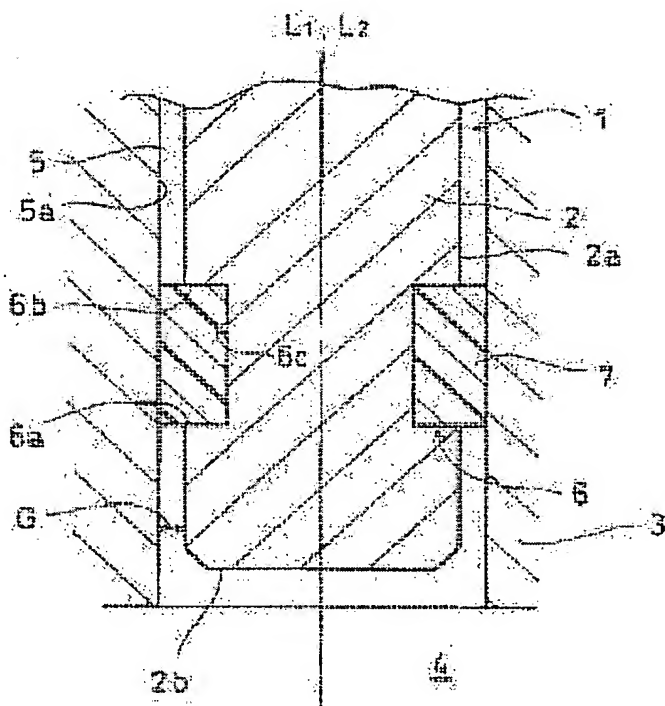
- European:

Application number: JP20000266842 20000904

Priority number(s): JP20000266842 20000904

Abstract of JP 2002081548 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a seal structure capable of achieving favorable installation performance, and securing high sealing performance by means of elasticity of a seal ring only. **SOLUTION:** In this seal structure in which a tip part 2 of a fuel injection valve 1 as a first member is sealed to a cylinder head 3 as a second member by elasticity of the seal ring 7 installed on a circular groove 6, the volume of the seal ring 7 before installation onto the circular groove 6 is set to be larger than the capacity of an installation space. A cross sectional form of the seal ring 7 in the circular groove 6 after installation in a supposed plane desired including a center axial line L1 of the seal ring 7 coincides with a cross sectional form of the circular groove 6 in the virtual plane. The seal ring 7 is thus filled in the circular groove 6 without a gap.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-81548

(P2002-81548A)

(43) 公開日 平成14年3月22日 (2002.3.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
F 1 6 J 15/10		F 1 6 J 15/10	T 3 G 0 2 4
F 0 2 F 1/24		F 0 2 F 1/24	J 3 G 0 6 6
11/00		11/00	J 3 J 0 4 0
F 0 2 M 61/14	3 2 0	F 0 2 M 61/14	3 2 0 A
61/16		61/16	K
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 8 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-266842(P2000-266842)

(22) 出願日 平成12年9月4日 (2000.9.4)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72) 発明者 五十嵐 浩

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(72) 発明者 後藤 博之

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

(74) 代理人 100067840

弁理士 江原 望 (外2名)

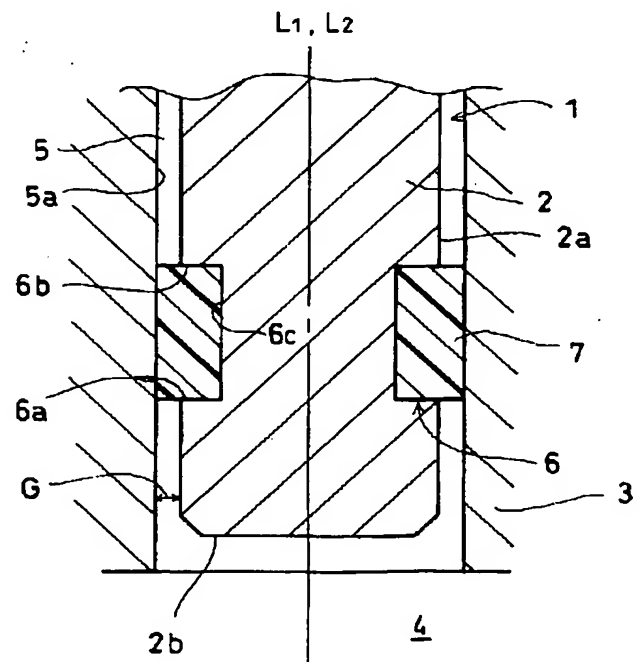
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シール構造

(57) 【要約】

【課題】 装着性が良好で、しかもシールリングの弾性力のみで高いシール性が確保できるシール構造を提供する。

【解決手段】 環状溝6に装着されたシールリング7の弾性力により、第1部材である燃料噴射弁1の先端部2と第2部材であるシリンダヘッド3との間の密封がなされるシール構造において、環状溝6への装着前のシールリング7の体積は、装着空間の容積よりも大きくされ、シールリング7の中心軸線L1を含む任意の仮想平面での装着後のシールリング7の環状溝6内での断面形状は、該仮想平面での環状溝6の断面形状に合致して、環状溝6にシールリング7が隙間なく充填される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 部材と第 2 部材との間の密封が、前記第 1 部材に設けられた環状溝に装着された弾性材からなるシールリングの弾性力によりなされるシール構造において、前記環状溝への装着前の前記シールリングの体積は、装着空間の容積よりも大きくされ、前記シールリングの中心軸線を含む任意の仮想平面での装着後の前記シールリングの前記環状溝内での断面形状は、前記仮想平面での前記環状溝の断面形状に合致することを特徴とするシール構造。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、2つの部材間のシール構造に関し、例えばシリンダヘッドに取り付けられた燃料噴射弁を有する内燃機関において、燃料噴射弁とシリンダヘッドとの間のシール構造に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、希薄燃焼による排気エミッションの改善および燃費の改善に効果的な火花点火式の内燃機関として、シリンダヘッドに設けられた燃料噴射弁から燃焼室内に燃料を直接噴射する筒内噴射式内燃機関が知られている。この筒内噴射式内燃機関では、シリンダヘッドに設けられた収容孔に燃料噴射弁が収容され、燃料噴射弁の先端部は、収容孔から延びて燃焼室に開口する挿入孔に挿入されて、燃焼室内に臨んでいる。そのため、燃料噴射弁と挿入孔との間から燃焼室内の高圧の燃焼ガスが漏れないようにする必要があり、そのための種々なシール構造が提案されている。

【0003】例えば特開平 11-210886 号公報に開示されたガスケットは、インジェクタとハウジングとの間で、両者の段部を利用して形成された空間に装着されるものであって、該ガスケットは、断面略 U 字形の環状のシール部材と、該シール部材の内側に配置されて該シール部材をインジェクタおよびハウジングに対して所定の面圧で接触させるためのバネ部材とを備えており、U 字形のシール部材の開口部は燃焼ガス側を向いている。そして、このガスケットに、シール圧力としての燃焼ガス圧が作用すると、シール部材の U 字を形成する双方の端部が弾性変形して、インジェクタおよびハウジングにそれぞれに対して強く広く密接することにより、十分なシール性が発揮される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記ガスケットでは、シール部材のほかにバネ部材が必要となるため、部品点数が増大すると共に、ガスケットが大型となつて、限られたスペースに配置することが困難となり、ガスケットの配置の自由度が制約される難点があった。また、シール部材に所定値の面圧を発生させるため、シール部材に対してバネ部材を適切な位置に組み込む必要

があることから装着性が良好でなく、さらにシール圧力が作用したとき、シール部材がインジェクタおよびハウジングに所定値の面圧で密接するようにするためのシール部材の形状の設定や弾性力の設定が簡単ではない難点があった。

【0005】本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、シールリングの装着性が良好で、しかもシールリングの弾性力のみで高いシール性が確保できるシール構造を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段および発明の効果】本願の請求項 1 記載の発明は、第 1 部材と第 2 部材との間の密封が、前記第 1 部材に設けられた環状溝に装着された弾性材からなるシールリングの弾性力によりなされるシール構造において、前記環状溝への装着前の前記シールリングの体積は、装着空間の容積よりも大きくされ、前記シールリングの中心軸線を含む任意の仮想平面での装着後の前記シールリングの前記環状溝内での断面形状は、前記仮想平面での前記環状溝の断面形状に合致するシール構造である。

【0007】この請求項 1 記載の発明によれば、弾性材からなるシールリングの装着前の体積は、装着空間の容積よりも大きくされていて、シールリングが環状溝へ装着されて第 1、第 2 部材間に位置したとき、環状溝は、圧縮変形されたシールリングにより、同一仮想平面でのシールリングの断面形状と環状溝の断面形状とが合致するように隙間なく充填される。そのため、第 1 部材および第 2 部材に対しては、シールリングの圧縮変形に伴って発生する弾性力のみに基づく面圧が作用して、両部材間での密封がなされる。特に、第 1 部材については、環状溝の全壁面でシールリングが接触しているので、この間でのシール性が著しく向上する。

【0008】さらに、高圧流体が第 1、第 2 部材間に侵入してシールリングに作用したとしても、環状溝はシールリングにより隙間なく充填されているので、シールリングが環状溝内で大きく変形する余地はない。これによって、シールリングと高圧流体との接触面積も小さくなり、シールリングに作用する流体圧によりシールリングに作用する力も小さいものとなつて、シールリングの流体圧による変形が抑制され、さらにはクリープによる変形も抑制される。

【0009】その結果、第 1、第 2 部材間の密封が、弾性材からなるシールリングの弾性力のみによりなされるため、シールリングがコンパクトとなつて、その配置の自由度が大きくなる。しかも、密封するための弾性力をそれ自体が発生するシールリングは環状溝に装着されるだけでよいので、装着性も良好である。そのうえ、両部材間に侵入した高圧流体の流体圧がシールリングに作用したとしても、環状溝はシールリングにより隙間なく充填されているので、該流体圧によるシールリングの変

形、さらにはクリープによる変形が抑制されて、それらに起因するシール性の低下が防止され、必要な高いシール性を確保できる。

【0010】なお、この明細書において、装着空間の容積とは、環状溝の容積と、環状溝の開口部と第1、第2部材間の隙間とで規定される隙間の容積との和である。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図1～図11を参照して説明する。図1および図2は、本発明のシール構造が、火花点火式の筒内直接噴射式内燃機関において、燃料噴射弁1と、該燃料噴射弁1が取り付けられるシリンダヘッド3との間に適用された第1実施例を示すものである。燃料噴射弁1は、シリンダのシリンダ孔内に摺動自在に嵌合されて往復動するピストンとの間に燃焼室4を形成するシリンダヘッド3に設けられた収容孔（図示されず）内に収容され、燃料噴射弁1の円柱状の先端部2が、収容孔から延びて燃焼室4に開口するようにシリンダヘッド3に設けられた円孔からなる挿入孔5に挿入されている。この挿入孔5の内径は、燃料噴射弁1の先端部2と挿入孔5の周壁面5aとの間に、先端部2の挿入を許容する微小な隙間Gが形成されるように決定される。

【0012】先端部2の外周面2aには、燃焼室4に面する先端部2の端面2bから先端部2の中心軸線L1方向（以下、「軸方向」という）に離隔した位置に、円環状の環状溝6が設けられている。環状溝6は、中心軸線L1と直交する平面からなる円環状の第1側壁面6aと、該第1側壁面6aに対して、燃焼室4側とは反対側（以下、「反燃焼室4側」という）で軸方向に離隔した位置にあって、第1側壁面6aと平行な平面からなる円環状の第2側壁面6bと、軸方向で第1、第2側壁面6a、6bの間に位置し中心軸線L1を中心線とする円柱面からなる底壁面6cとを有する。したがって、環状溝6は、中心軸線L1を含む任意の仮想平面での断面形状が、軸方向に長い長方形である。

【0013】一方、環状溝6に装着される円環状のシールリング7は、弾性材である四フッ化エチレン樹脂（PTFE）等のフッ素樹脂から形成される。このシールリング7は、その中心軸線L2を含む任意の仮想平面での断面形状が長方形であり、環状溝6に装着される前の状態での体積V2は、環状溝6および前記隙間Gにより定まる後述する装着空間の容積V1よりも大きくされる。このとき、前記任意の仮想平面でのシールリング7の断面積が、該任意の仮想平面での装着空間の容積V1の断面積よりも大きくされていてもよい。

【0014】以下、特に断らない限り、「断面」という用語は、燃料噴射弁1の先端部2の中心軸線L1およびシールリング7の中心軸線L2のいずれかを含む仮想平面での断面を意味するものとする。

【0015】ここで、装着空間の容積V1について、図3

を参照して説明する。装着空間の容積V1は、燃料噴射弁1がシリンダヘッド3に取り付けられた状態において、環状溝6の容積Vaと、環状溝6の開口部と隙間Gとで規定される隙間の容積Vbとの和である。このうち、環状溝6の容積Vaは、先端部2の中心軸線L1（ここでは、シールリング7の中心軸線L2と一致している）を含む任意の前記仮想平面での環状溝6の断面形状が、第1、第2側壁面6a、6bを示す辺S1、S2と、底壁面6cを示す辺S3と、環状溝6の開口部の周縁を示す点P1および点P2を結ぶ辺S4とで形成される形状、ここでは長方形となる空間の容積である。また、隙間Gの容積Vbは、該任意の仮想平面での断面形状が、先端部2の外周面2aを示す辺S5に対して直角に、前記両点P1、P2から挿入孔5の周壁面5aを示す辺S6までそれぞれ延びる2つの辺S7、S8と、周壁面5aを示す辺S6と、前記辺S4とで形成される形状、ここでは長方形となる空間の容積である。

【0016】したがって、シールリング7の体積V2と装着空間の容積V1との前述の関係は、以下の式（1）で定義される充填率Fを用いて、充填率Fが100%を超える関係にあるということもできる。充填率F＝（シールリング7の体積V2／装着空間の容積V1）×100
（1）

【0017】この関係を満たすため、シールリング7の軸方向の長さは、環状溝6の軸方向の幅と略等しくされ、かつシールリング7の径方向の厚みが、環状溝6の径方向の深さよりも大きくされている。そして、挿入孔5の収容孔側の開口部（図示されず）には、環状溝6に装着されたシールリング7が、環状溝6から径方向にはみ出しているのにも拘わらず、その挿入を容易とするため、収容孔に向かって拡開したテーパ部が設けられている。

【0018】これによって、シリンダヘッド3への燃料噴射弁1の取付けが完了した状態では、シールリング7は、環状溝6の各壁面6a、6b、6cと挿入孔5の周壁面5aとの間でつぶされて、径方向に圧縮変形される一方、軸方向に伸長することにより、シールリング7の寸法および環状溝6の寸法により決まる前述の圧縮および伸長による変形に伴って発生する弾性力のみに基づく面圧で、環状溝6の全壁面6a、6b、6cおよび挿入孔5の周壁面5aと接触している。

【0019】しかも、シールリング7の中心軸線L2を含む任意の仮想平面で、環状溝6に装着されたシールリング7が環状溝6内で呈する断面形状は、少なくとも、燃焼ガスが発生する前の段階では、図1に図示されるように、環状溝6の該任意の仮想平面での断面形状と合致するようにされており、環状溝6は、シールリング7との間に隙間が生じないように、シールリング7により充填されている。

【0020】そして、発明者が行った実験によれば、従来のOリングのように充填率Fが100%未満の場合

に、必要なシール性が確保できなかった条件の下であっても、充填率Fが100%を越えたときの例として、充填率Fが104%および110%に設定されたもの場合は、必要とされる高いシール性が確保できた。

【0021】次に、前述のように構成された第1実施例の作用および効果について説明する。

A. 弾性材であるフッ素樹脂からなるシールリング7の装着前の体積V2は、装着空間の容積V1よりも大きくされていて、シールリング7が環状溝6へ装着されて先端部2およびシリンダヘッド3の間に位置したとき、環状溝6は、圧縮変形されたシールリング7により、同一仮想平面でのシールリング7の断面形状と環状溝6の断面形状とが合致するように隙間なく充填される。そのため、燃焼室4に発生した高圧の燃焼ガスは、燃料噴射弁1とシリンダヘッド3との隙間Gを通してシールリング7に作用するが、先端部2およびシリンダヘッド3に対しては、シールリング7の圧縮変形に伴って発生する該シールリング7の弾性力のみに基づく面圧が作用して、密封がなされる。特に、先端部2については、環状溝6の全壁面6a, 6b, 6cでシールリング7が接触しているの、この間でのシール性が著しく向上する。さらに、燃焼ガスが先端部2およびシリンダヘッド3の隙間Gに侵入してシールリング7に作用したとしても、環状溝6はシールリング7により隙間なく充填されているので、シールリング7が環状溝6内で大きく変形する余地はない。これによって、シールリング7と燃焼ガスとの接触面積も小さくなり、シールリング7に作用する燃焼ガス圧によりシールリング7に作用する力も小さいものとなって、シールリング7の燃焼ガス圧による変形が抑制され、さらにはクリープによる変形も抑制される。

【0022】B. その結果、先端部2およびシリンダヘッド3の間の密封が、フッ素樹脂からなるシールリング7の弾性力のみによりなされるため、シールリング7がコンパクトとなって、その配置の自由度が大きくなる。しかも、密封するための弾性力をそれ自体が発生するシールリング7は環状溝6に装着されるだけでよいので、装着性も良好である。そのうえ、先端部2およびシリンダヘッド3の隙間Gに侵入した高圧の燃焼ガスの燃焼ガス圧がシールリング7に作用したとしても、環状溝6はシールリング7により隙間なく充填されているので、該燃焼ガス圧によるシールリング7の変形、さらにはクリープによる変形が抑制されて、それらに起因するシール性の低下が防止され、必要な高いシール性を確保でき、燃焼ガスが漏れることが防止される。

【0023】また、環状溝6の断面形状およびシールリング7の断面形状がいずれも長方形であることにより、シールリング7は、環状溝6の底壁面6c全面および挿入孔5の周壁面5aとの接触部分全面に略均等に高い面圧を作用させることができ、さらに環状溝6の両側壁面6a, 6b全面にも略均等に高い面圧を作用させることができる

ので、高いシール性を得ることができる。

【0024】次に、本発明の第2実施例を、図4および図5を参照して説明する。この第2実施例は、第1実施例とは環状溝6の形状が相違し、その他は基本的に同一の構成を有するものである。そのため、同一の部分についての説明は省略または簡略にし、異なる点を中心に説明する。なお、第1実施例の部材と同一の部材または対応する部材については、同一の符号を使用した。

【0025】先端部2の外周面2aに設けられた円環状の環状溝6は、第1実施例と同じ第1、第2側壁面6a, 6bと、軸方向で第1、第2側壁面6a, 6bの間に位置する底壁面6cとを有する。この底壁面6cは、軸方向での中央位置が最も径方向の外方に突出する円環状の突条部6c1を形成しており、突条部6c1から軸方向に離れるにつれて半径が小さくなる2つの円錐面からなる。

【0026】また、装着空間の容積V1は、第1実施例と同様に、燃料噴射弁1がシリンダヘッド3に取り付けられた状態において、環状溝6の容積Vaと隙間Gの容積Vbとを合わせたものである。このうち、環状溝6の容積Vaは、任意の前記仮想平面での環状溝6の断面形状が、第1、第2側壁面6a, 6bを示す辺と、底壁面6cを示す2つの辺と、環状溝6の開口部の周縁を示す2つの点を結ぶ辺とで形成される五角形となる空間の容積である。

【0027】この第2実施例においても、充填率Fは100%を越えるため、シリンダヘッド3への燃料噴射弁1の取付けが完了した状態では、シールリング7は、環状溝6の各壁面6a, 6b, 6cと挿入孔5の周壁面5aとの間でつぶされて、径方向に圧縮変形される一方、軸方向に伸長することにより、シールリング7の寸法および環状溝6の寸法により決まる前述の圧縮および伸長による変形に伴って発生する弾性力のみに基づく面圧で、環状溝6の全壁面6a, 6b, 6cおよび挿入孔5の周壁面5aと接触している。そして、突条部6c1の存在により、環状溝6の底壁面6cの中央部、および周壁面5aの接触部分の中央部に近づくほど、シールリング7は大きく圧縮されて、それら中央部で最も大きく圧縮される。

【0028】しかも、シールリング7の中心軸線L2を含む任意の仮想平面で、環状溝6に装着されたシールリング7が環状溝6内で呈する断面形状は、少なくとも、燃焼ガスが発生する前の段階では、図4に図示されるように、環状溝6の該任意の仮想平面での断面形状と合致するようにされており、環状溝6は、シールリング7との間に隙間が生じないように、シールリング7により充填されている。

【0029】この第2実施例によれば、第1実施例の前記Aの点の作用と同じ作用および前記Bの点の効果と同じ効果が奏されるほか、次の作用および効果が奏される。すなわち、底壁面6cに2つの円錐面で形成される突条部6c1が設けられていることにより、底壁面6cの中央部、および周壁面5aの接触部分の中央部に近づくほど、

シールリング7は大きく圧縮されて、それら中央部で最も大きく圧縮されるため、他の接触部分に比べて、それら中央部の近傍では大きな面圧を作用させることができる。

【0030】その結果、部分的により高いシール性を付与することにより、第1実施例のシールリング7よりも径方向の厚みの小さいシールリング7を使用しても、第1実施例と略同等の高いシール性が確保できる。そして、このように比較的薄いシールリング7を使用することで、挿入孔5への先端部2の挿入時におけるシールリ

ング7の面圧が低下し、挿入が容易となって、燃料噴射弁1の組付け性が向上する。

【0031】次に、本発明の第3実施例を、図6および図7を参照して説明する。この第3実施例は、第1実施例とはシールリング7の形状が相違し、その他は基本的に同一の構成を有するものである。そのため、同一の部分についての説明は省略または簡略にし、異なる点を中心に説明する。なお、第1実施例の部材と同一の部材または対応する部材については、同一の符号を使用した。

【0032】シールリング7は、軸方向の中央部において、その外周面および内周面にそれぞれ1条の円環状の突条部7a、7bが設けられている。そして、この第3実施例においても、充填率Fは100%を越えるため、シリンダヘッド3への燃料噴射弁1の取付けが完了した状態では、シールリング7は、環状溝6の各壁面6a、6b、6cと挿入孔5の周壁面5aとの間でつぶされて、径方向に圧縮変形される一方、軸方向に伸長することにより、シールリング7の寸法および環状溝6の寸法により決まる前述の圧縮および伸長による変形に伴って発生する弾性力のみに基づく面圧で、環状溝6の全壁面6a、6b、6cおよび挿入孔5の周壁面5aと接触している。そして、突条部7a、7bの存在により、突条部7a、7bの位置に対応する環状溝6の底壁面6cの中央部および周壁面5aの接触部分の中央部では、シールリング7は、他の部分に比べて大きく圧縮されるため、他の接触部分に比べて、それら中央部では大きな面圧を作用させることができる。

【0033】しかも、シールリング7の中心軸線L2を含む任意の仮想平面で、環状溝6に装着されたシールリング7が環状溝6内で呈する断面形状は、少なくとも、燃焼ガスが発生する前の段階では、図6に図示されるように、環状溝6の該任意の仮想平面での断面形状と合致するようにされており、環状溝6は、シールリング7との間に隙間が生じないように、シールリング7により充填されている。

【0034】この第3実施例によれば、第1実施例の前記Aの点の作用と同じ作用および前記Bの点の効果と同じ効果が奏されるほか、次の作用および効果が奏される。すなわち、シールリング7に突条部7a、7bが設けられていることにより、突条部7a、7bの位置に対応する環状溝6の底壁面6cの中央部、および周壁面5aの接触部分

の中央部では、シールリング7は、他の接触部分に比べて大きく圧縮されるため、他の接触部分に比べて大きな面圧を作用させることができる。

【0035】C. その結果、部分的により高いシール性を付与することにより、第1実施例のシールリング7よりも径方向の厚みが部分的に小さいシールリング7を使用しても、第1実施例と略同等の高いシール性が確保できる。そして、このように部分的に薄いシールリング7を使用することで、挿入孔5への先端部2の挿入時におけるシールリング7の面圧が低下し、挿入が容易となって、燃料噴射弁1の組付け性が向上する。

【0036】次に、本発明の第4実施例を、図8および図9を参照して説明する。この第4実施例は、第1実施例とは環状溝6およびシールリング7の形状が相違し、その他は基本的に同一の構成を有するものである。そのため、同一の部分についての説明は省略または簡略にし、異なる点を中心に説明する。なお、第1実施例の部材と同一の部材または対応する部材については、同一の符号を使用した。

【0037】円環状の環状溝6は、第1、第2側壁面6a、6bと底壁面6cとの接続部分6d、6eが湾曲されてR状とされている点、および径方向の深さに対する軸方向の長さの比が小さくされて、その断面形状が正方形により近い長方形となっている点を除き、第1実施例の環状溝6と同じである。また、シールリング7は、断面形状が円形とされる。

【0038】この第4実施例においても、充填率Fは100%を越えるため、そのため、シリンダヘッド3への燃料噴射弁1の取付けが完了した状態では、シールリング7は、環状溝6の各壁面6a、6b、6cと挿入孔5の周壁面5aとの間でつぶされて、径方向に圧縮変形される一方、軸方向に伸長することにより、シールリング7の寸法および環状溝6の寸法により決まる前述の圧縮および伸長による変形に伴って発生する弾性力のみに基づく面圧で、環状溝6の全壁面6a、6b、6cおよび挿入孔5の周壁面5aと接触している。そして、円形の断面を有するシールリング7は、環状溝6の底壁面6cの中央部、および周壁面5aの接触部分の中央部に対して、それら中央部に近づくほど大きく圧縮されて、それら中央部で最も大きく圧縮される。

【0039】しかも、シールリング7の中心軸線L2を含む任意の仮想平面で、環状溝6に装着されたシールリング7が環状溝6内で呈する断面形状は、少なくとも、燃焼ガスが発生する前の段階では、図8に図示されるように、環状溝6の該任意の仮想平面での断面形状と合致するようにされており、環状溝6は、シールリング7との間に隙間が生じないように、シールリング7により充填されている。

【0040】この第4実施例によれば、第1実施例の前記Aの点の作用と同じ作用および前記Bの点の効果と同

じ効果が奏されるほか、次の作用および効果が奏される。すなわち、円形の断面を有するシールリング7は、環状溝6の底壁面6cの中央部、および周壁面5aの接触部分の中央部に対して、それら中央部に近づくほど大きく圧縮されて、それら中央部で最も大きく圧縮されるため、他の接触部分に比べて、それら中央部の近傍では大きな面圧を作用させることができる。その結果、第3実施例の前記Cの点の効果と同じ効果が奏される。

【0041】次に、本発明の第5実施例を、図10および図11を参照して説明する。この第5実施例は、第1実施例とは、燃料噴射弁1の先端部2の形状が挿入孔5の形状が相違し、その他は基本的に同一の構成を有するものである。そのため、同一の部分についての説明は省略または簡略にし、異なる点を中心に説明する。なお、第1実施例の部材と同一の部材または対応する部材については、同一の符号を使用した。

【0042】図10に図示されるように、燃料噴射弁1の先端部2は、大径部2cと、大径部2cよりも端面2b寄りの位置において端面2bに向かって半径が小さくなる中心軸線L1を中心線とする円錐面からなる外周面を有するテーパ部2dとを有する。これに対応して、挿入孔5は、大径部5bと、大径部5bよりも燃焼室寄りの位置に、先端部2のテーパ部2dの円錐面と平行でかつ同一頂角の円錐面からなる周壁面5aを形成するテーパ部5cとを有する。

【0043】先端部2のテーパ部2dの外周面2aには、端面2bから軸方向に離隔した位置に、円環状の環状溝6が設けられている。環状溝6は、端面2bから軸方向に離れるにつれて半径が小さくなる中心軸線L1を中心線とする円錐面からなる円環状の第1側壁面6aと、第1側壁面6aの円錐面と平行でかつ同一頂角の円錐面からなる円環状の第2側壁面6bと、第1、第2側壁面6a、6bの間に位置してテーパ部2dの外周面2aと平行でかつ同一頂角の円錐面からなる円環状の底壁面6cとを有する。したがって、環状溝6は、仮想平面での断面形状が長方形である。

【0044】一方、シールリング7は断面形状が長方形であり、環状溝6への装着時に環状溝6の第1、第2側壁面6a、6bに対応する面が、第1、第2側壁面6a、6bを形成する円錐面と同一頂角の円錐面とされ、環状溝6の底壁面6cおよび挿入孔5のテーパ部5cの周壁面5aに対応する面が、底壁面6cおよびテーパ部5cの外周面5aを形成する円錐面と同一頂角の円錐面とされる。ここで、装着空間の容積V1は第1実施例と同様である。

【0045】そして、シールリング7の断面における長辺の長さは、環状溝6の断面における長辺の長さと同程度とされ、かつシールリング7の断面における短辺の長さは、環状溝6の断面における短辺の長さよりも大きくなるように、環状溝6およびシールリング7の寸法が設定されており、したがって充填率Fも100%を越えるように設定される。

【0046】燃料噴射弁1をシリンダヘッド3へ取り付

ける際、環状溝6はテーパ部2dに設けられているため、その先端部2は挿入孔5に容易に挿入される。環状溝6に装着されたシールリング7がテーパ部5cの周壁面5aに接触し、燃料噴射弁1が所定位置まで挿入されて、燃料噴射弁1の取付けが完了した状態では、シールリング7は、環状溝6の各壁面6a、6b、6cとテーパ部5cの周壁面5aとの間でつぶされて、短辺方向に圧縮変形される一方、長辺方向に伸長することにより、シールリング7の寸法および環状溝6の寸法により決まる前述の圧縮および伸長による変形に伴って発生する弾性力のみに基づく面圧で、環状溝6の全壁面6a、6b、6cおよびテーパ部5cの周壁面5aと接触している。

【0047】しかも、シールリング7の中心軸線L2を含む任意の仮想平面で、環状溝6に装着されたシールリング7が環状溝6内で呈する断面形状は、少なくとも、燃焼ガスが発生する前の段階では、図10に図示されるように、環状溝6の該任意の仮想平面での断面形状と合致するようにされており、環状溝6は、シールリング7との間に隙間が生じないように、シールリング7により充填されている。

【0048】それゆえ、この第5実施例によれば、第1実施例と同じ作用および効果が奏されるほか、次の作用および効果が奏される。すなわち、環状溝6は、挿入孔5の大径部5bの径よりも小径である先端部2のテーパ部2dに設けられている。その結果、環状溝6に装着されたシールリング7は、環状溝6から突出しているにも拘わらず、挿入孔5への先端部2の挿入が容易となり、燃料噴射弁1の組付け性が向上する。

【0049】また、シールリング7が接触することでシール面でもあるテーパ部5cの周壁面5aにより、燃料噴射弁1が軸方向に位置決めされると同時に支持されるため、このテーパ部5cの周壁面5aは燃料噴射弁1の支持部としても機能する。その結果、収容孔内での燃料噴射弁1の軸方向の位置決め支持部を省くことが可能となり、燃料噴射弁1および収容孔を小径なものとしてでき、燃料噴射弁1の配置の自由度および燃料噴射弁1の周囲における部品の配置のスペースが増大する。

【0050】以下、前述した各実施例の一部の構成を変更した実施例について、変更した構成に関して説明する。前記各実施例では、シールリング7は、PTFE等のフッ素樹脂から形成されたが、フッ素ゴムやシリコンゴム等の合成ゴムから形成されてもよい。また、環状溝6は、燃料噴射弁1ではなく、シリンダヘッド3に設けられてもよい。

【0051】第1、第2、第3、第5実施例において、環状溝6において、第1、第2側壁面6a、6bと底壁面6cとの接続部分は、湾曲されてR状とされてもよい。そのようにすることで、シールリング7が環状溝6の全壁面6a、6b、6cとの間に隙間なく充填され易くなる。

【0052】前記各実施例では、内燃機関は火花点火式

11

のものであったが、圧縮着火式の内燃機関であってもよい。また、燃料噴射弁1はシリンダヘッド3に設けられたが、燃料噴射弁1が吸気通路に臨んで取り付けられる内燃機関においても、燃料噴射弁1と吸気マニホールドまたは吸気管との間で、本発明のシール構造は適用され得る。さらに、本発明のシール構造は、燃料噴射弁1およびシリンダヘッド3等以外の、任意の2つの部材間に適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示し、燃料噴射弁の先端部にシールリングが装着された状態での要部断面図である。

【図2】環状溝に装着する前のシールリングの断面図である。

【図3】環状溝の容積および間隙の容積を説明する図である。

【図4】本発明の第2実施例を示し、図1と同様の要部断面図である。

【図5】第2実施例のシールリングを示し、図2と同様の断面図である。

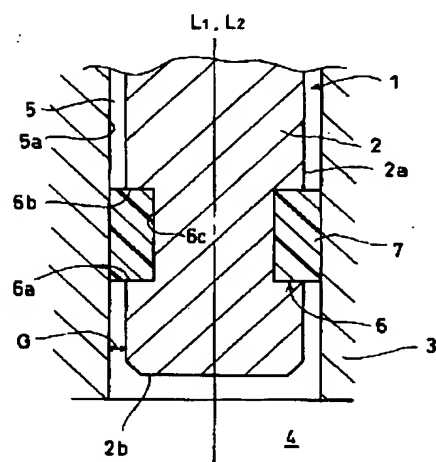
10 【図10】本発明の第5実施例を示し、図1と同様の要部断面図である。

【図11】第5実施例のシールリングを示し、図2と同様の断面図である

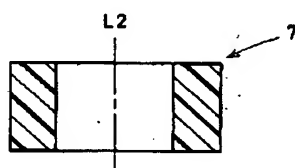
【符号の説明】

1…燃料噴射弁、2…先端部、2a…外周面、2c…大径部、2d…テーパ部、3…シリンダヘッド、4…燃焼室、5…挿入孔、5a…周壁面、5b…大径部、5c…テーパ部、6…環状溝、6a、6b、6c…壁面、6cl…突条部、7…シールリング、7a、7b…突条部、F…充填率、G…隙間、L1、L2…中心軸線、P1、P2…点、S1～S8…辺、Va、Vb…容積。

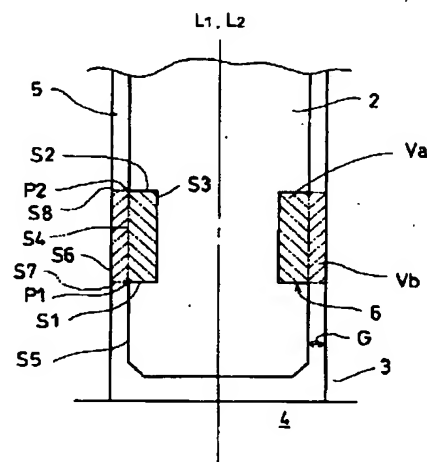
【図1】



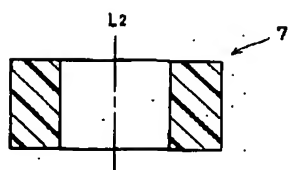
【図2】



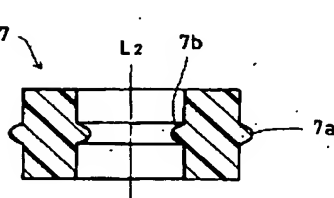
【図3】



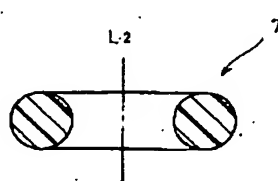
【図5】



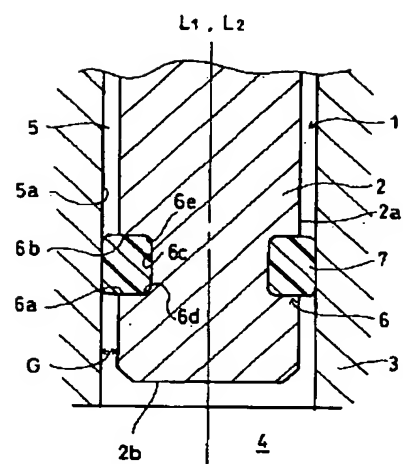
【図7】



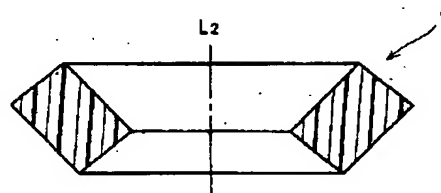
【図9】



【图 8】



【図 1 1】



(72)発明者 篠原 正
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社
本田技術研究所内
Fターム(参考) 3G024 AA04 BA21 BA29 DA01 FA00
HA14 HA15
3G066 AA02 AB02 AD10 AD12 BA36
CC06U CD10 CD17
3J040 AA01 AA13 AA17 BA04 EA16
FA07 HA03 HA16